



TITLE:

ニュートリノで解く宇宙の謎

AUTHOR(S):

潘, 晟; 柳田, 沙緒里; 田中, 駿祐; 芦田, 洋輔; 平本, 綾美

CITATION:

潘, 晟 ...[et al]. ニュートリノで解く宇宙の謎. 京都大学アカデミックデイ2015: ポスター/展示 2015

ISSUE DATE:

2015-10-04

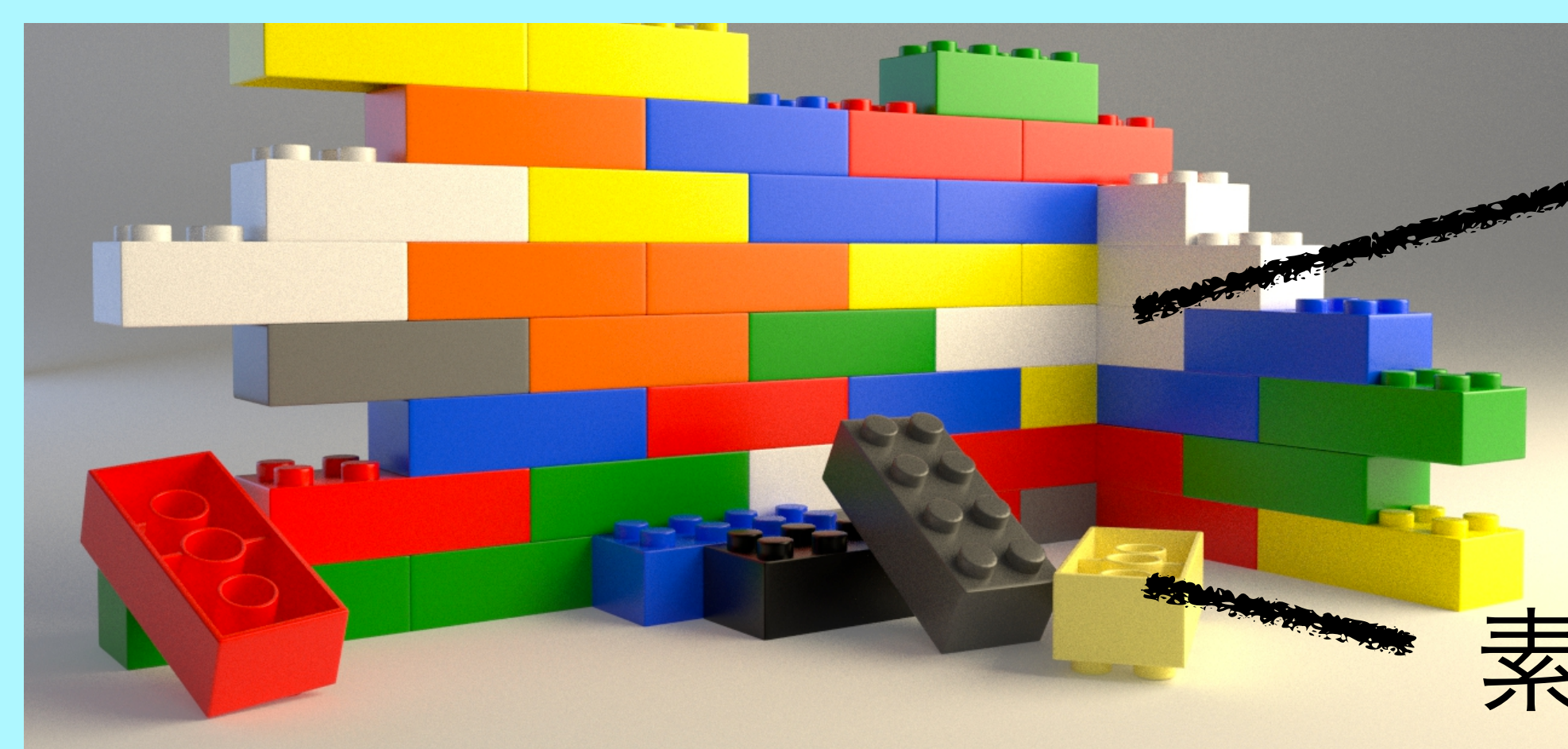
URL:

<http://hdl.handle.net/2433/201356>

RIGHT:

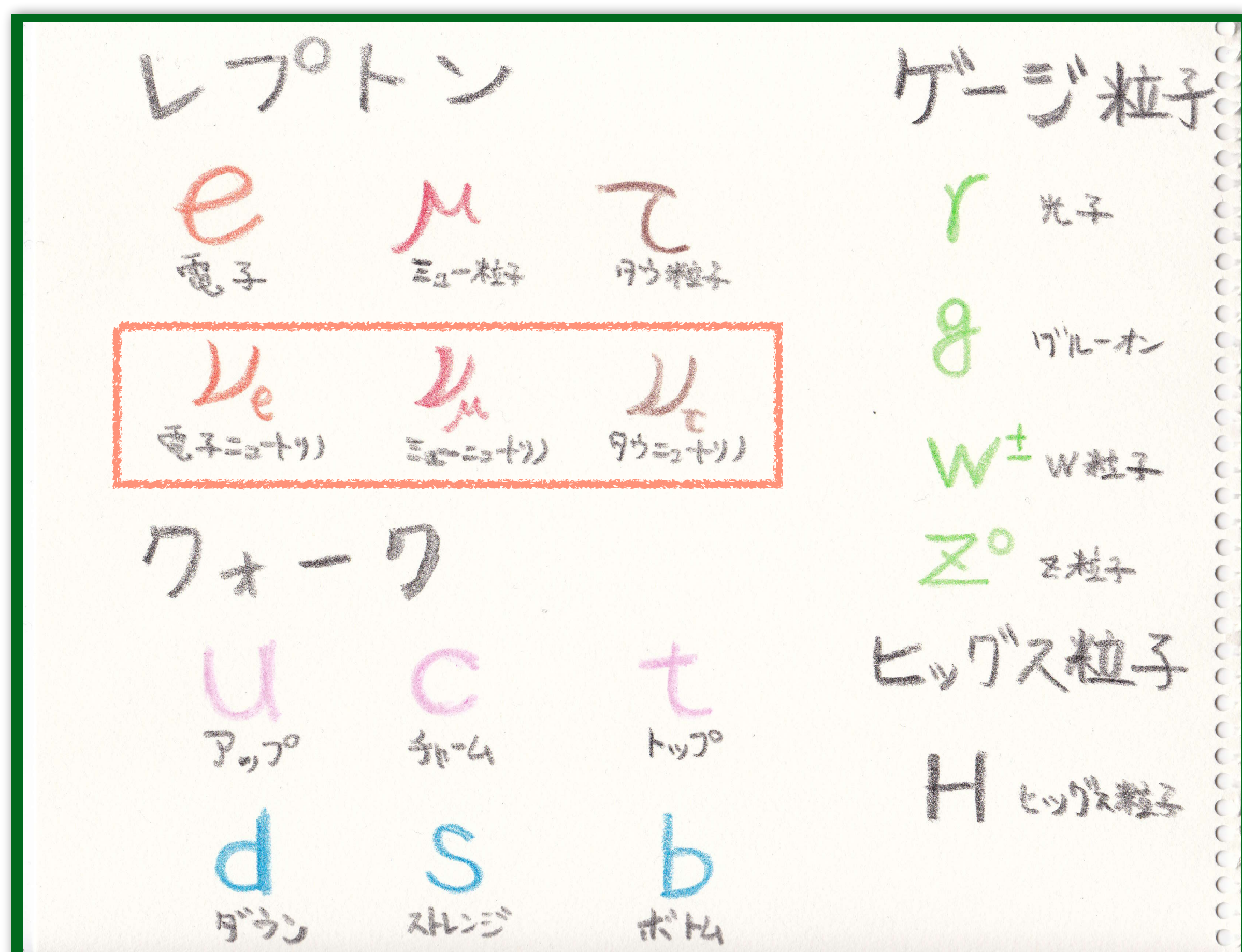
素粒子って？

この宇宙にある物質は“なに”で出来ているのか、その最小の“パーツ”が素粒子です



物質

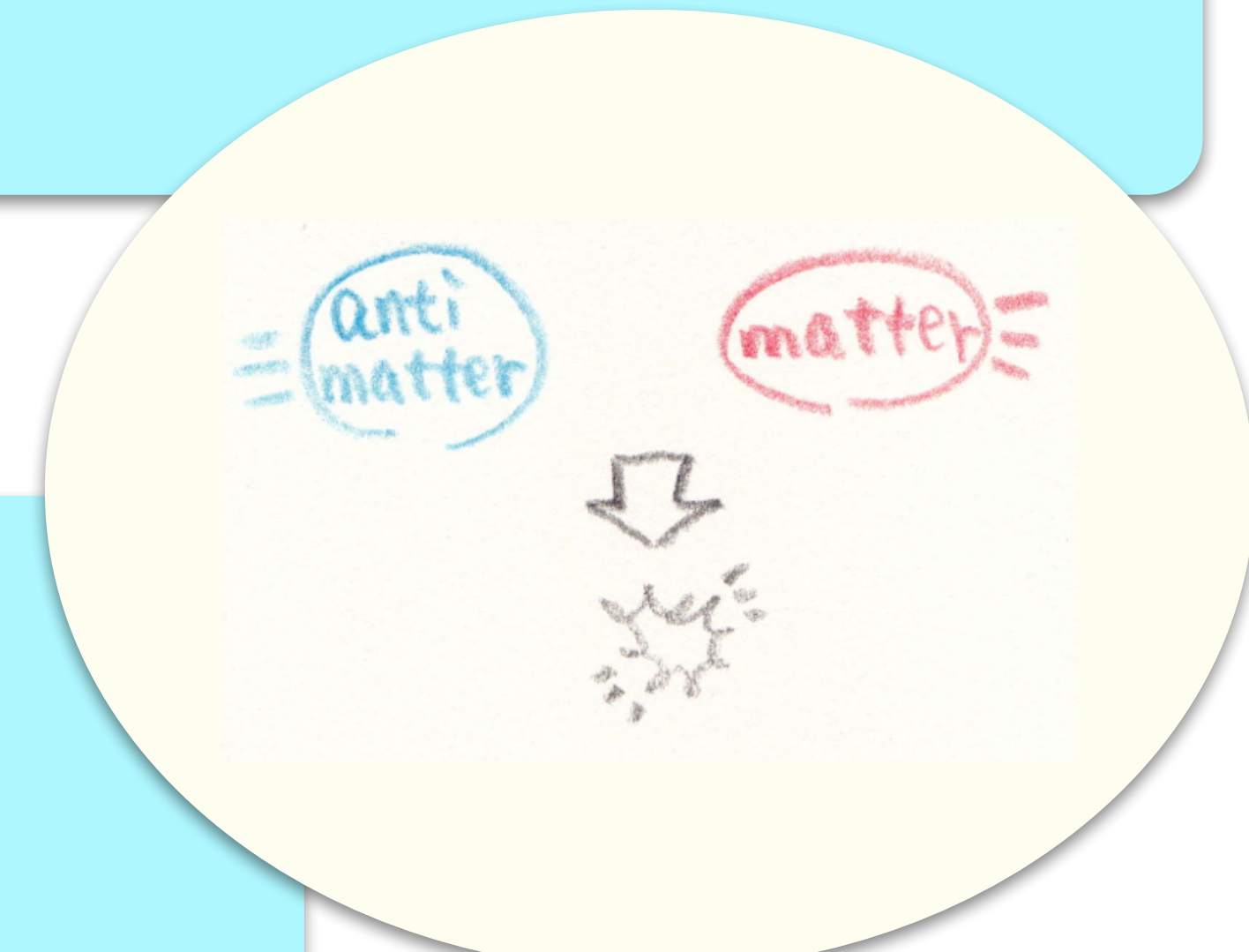
素粒子



標準模型

この世の中の粒子の種類とその運動の法則をまとめた理論が「**標準模型**」です。この標準模型によって非常に多くの実験結果を説明することができるのです。

また、それぞれの粒子には対となる「**反粒子**」が存在します。



標準模型を超えた物理

標準模型によると、

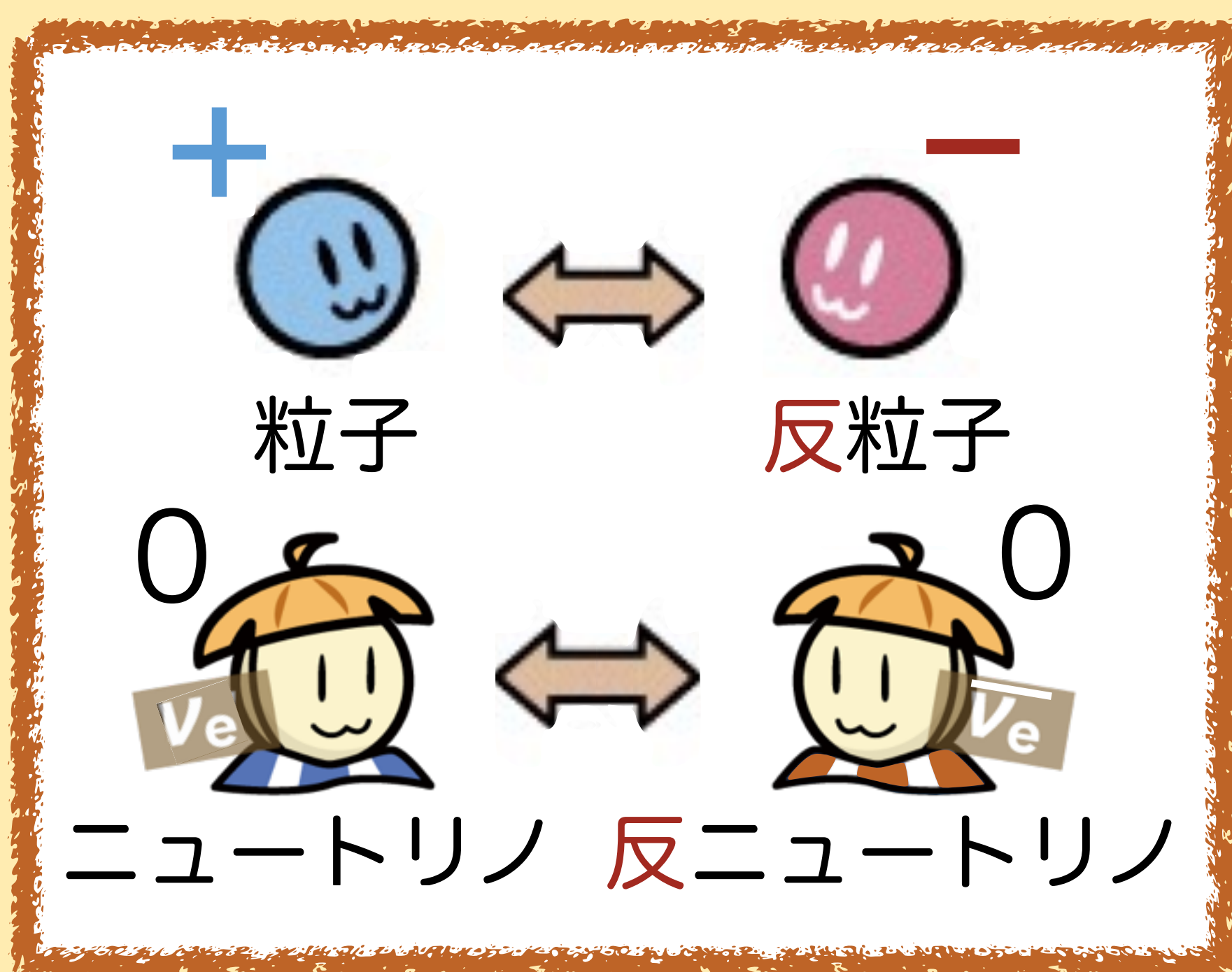
粒子と反粒子は必ずペアで生まれます

粒子と反粒子は出会うと対消滅します

また、現在の宇宙はほとんどが物質であり、**反物質はほとんどありません。**

さて、**何かおかしいことに気付きませんか？**

ニュートリノ = 反ニュートリノ!?

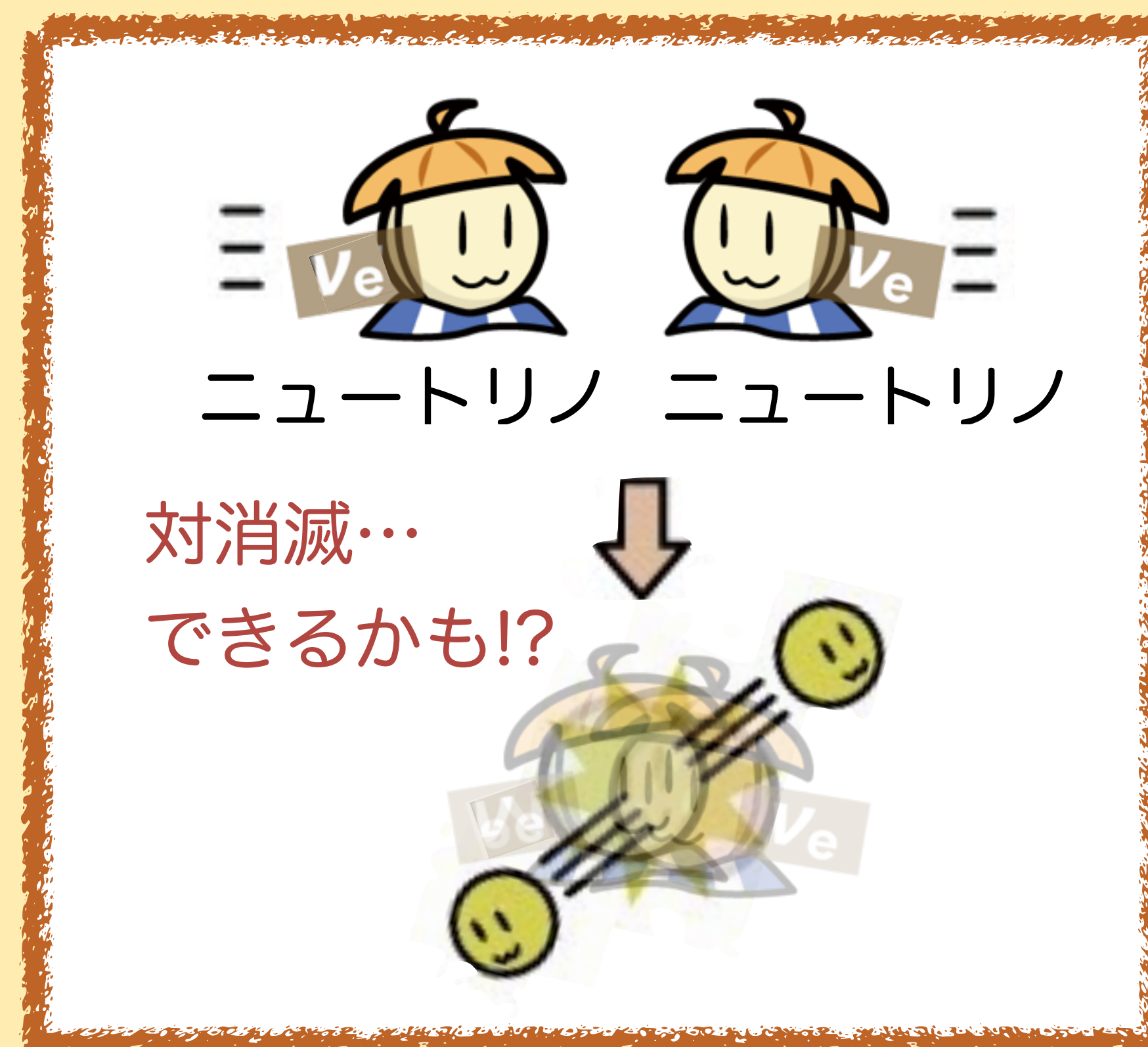


粒子と反粒子

電子のように電荷を持っている粒子は、粒子と反粒子の電荷が逆になります。でも、ニュートリノは電荷が0だから、反ニュートリノの電荷も0となります。

ニュートリノ同士の対消滅!?

粒子同士や反粒子同士では、フツーは対消滅できません。でも、他の粒子とは違い電荷が0のニュートリノだけは、**ニュートリノ同士、反ニュートリノ同士でも対消滅できる**...かもしれないのです。



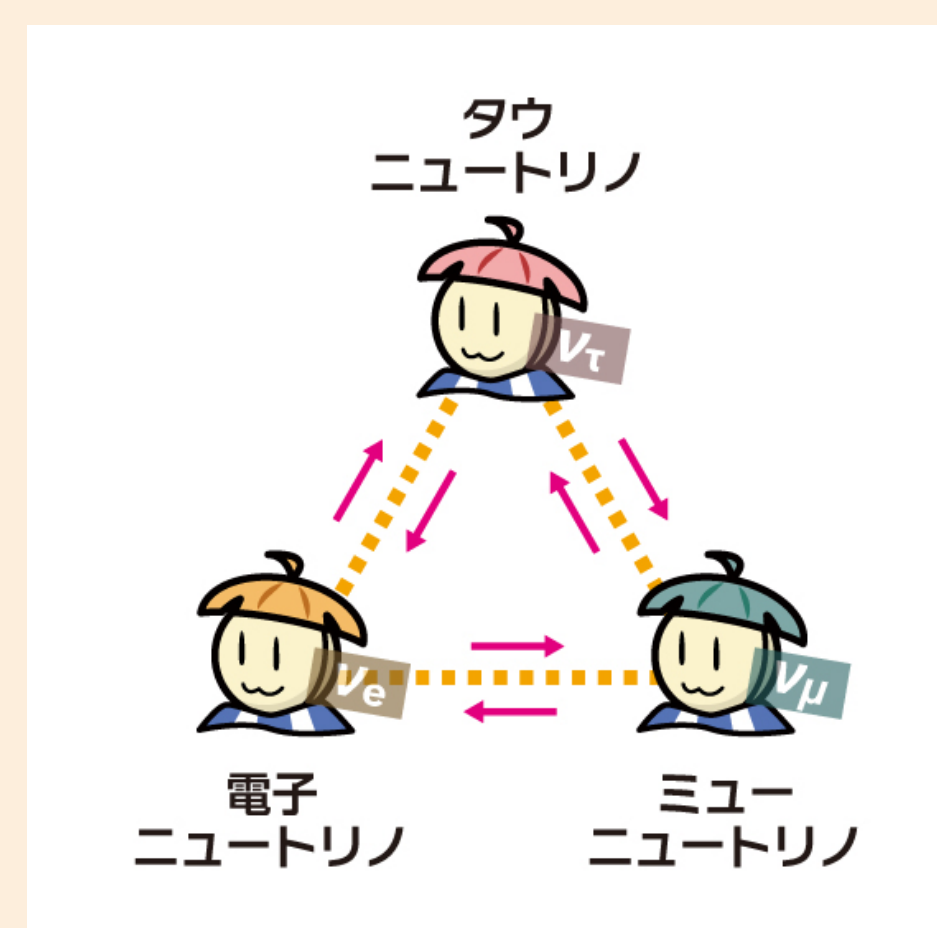
AXEL実験

このような、ニュートリノだけが持ちうる不思議な性質を探る実験が**AXEL実験**です。小林・益川理論でも解き明かせなかった、「この宇宙には、なぜ**反物質がほとんど存在しないのか**」に答えるための重要な鍵を見つけることができるかもしれません。



ニュートリノ振動

ニュートリノには3種類あって「ニュートリノ振動」はニュートリノが飛んでいる間にその種類を変えてしまうという不思議な現象なんです。

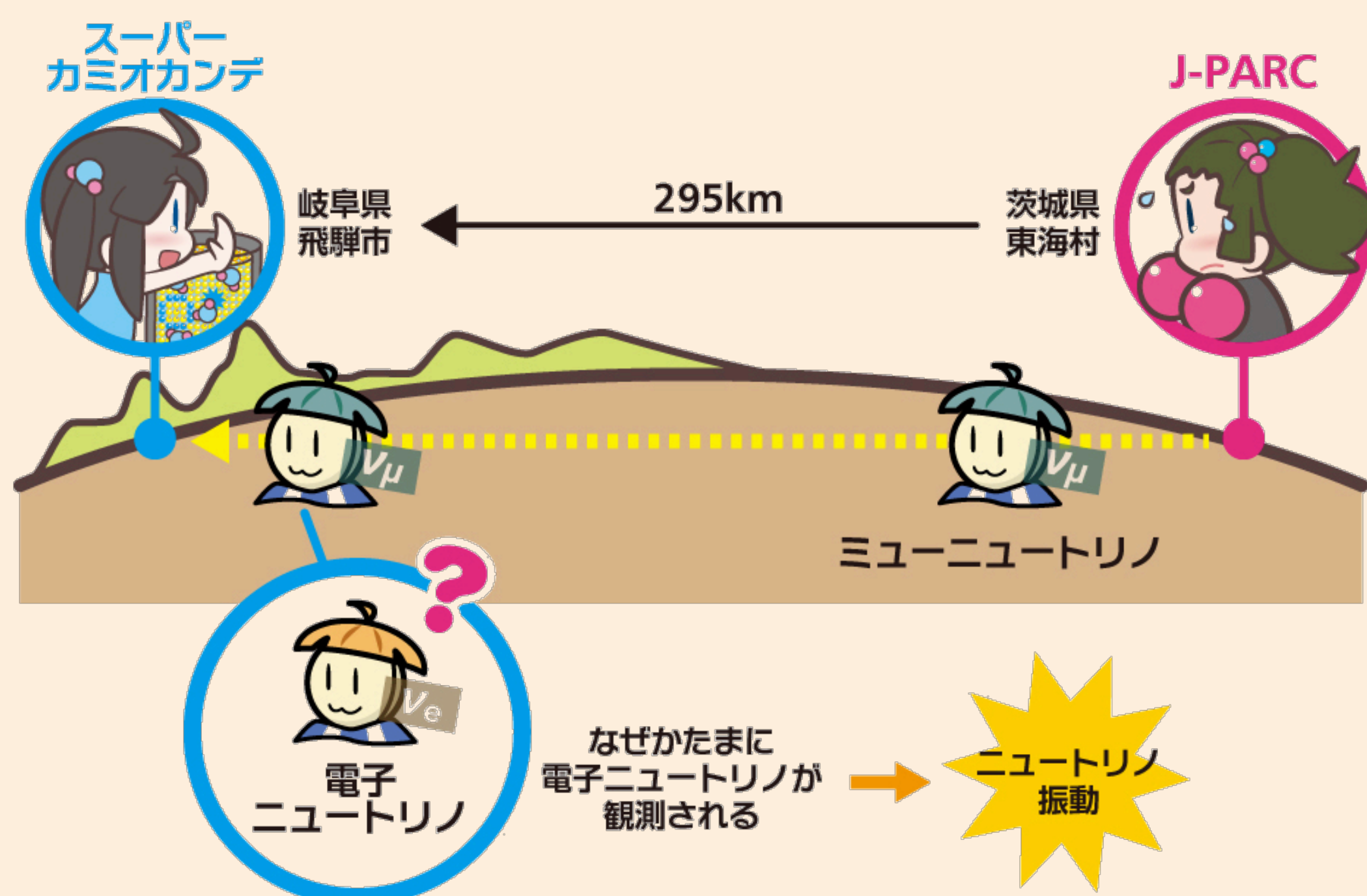


T2K(Tokai to Kamioka)実験

茨城県東海村のJ-PARCで人工的にニュートリノを作って、そこから295km離れた、スーパーカミオカンデまで飛ばしています。



ニュートリノの種類が勝手に変わっちゃう！
ニュートリノ振動



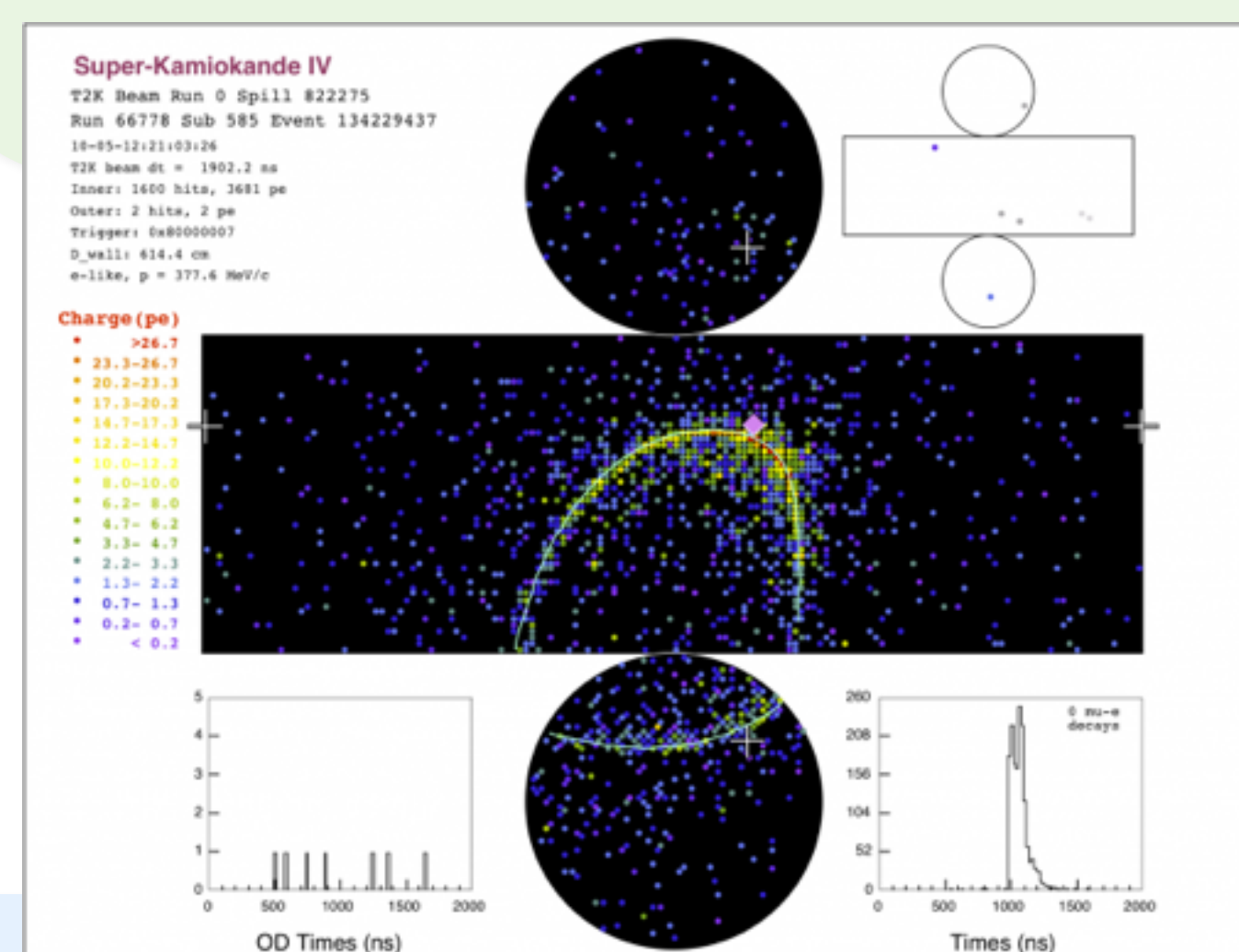
ニュートリノ振動を調べてどうするの？

- ・ 3種類のニュートリノの重さの順番は？
- ・ ニュートリノは本当に3種類だけなの？
- ・ この宇宙はなぜ反物質より物質の方が多いの？

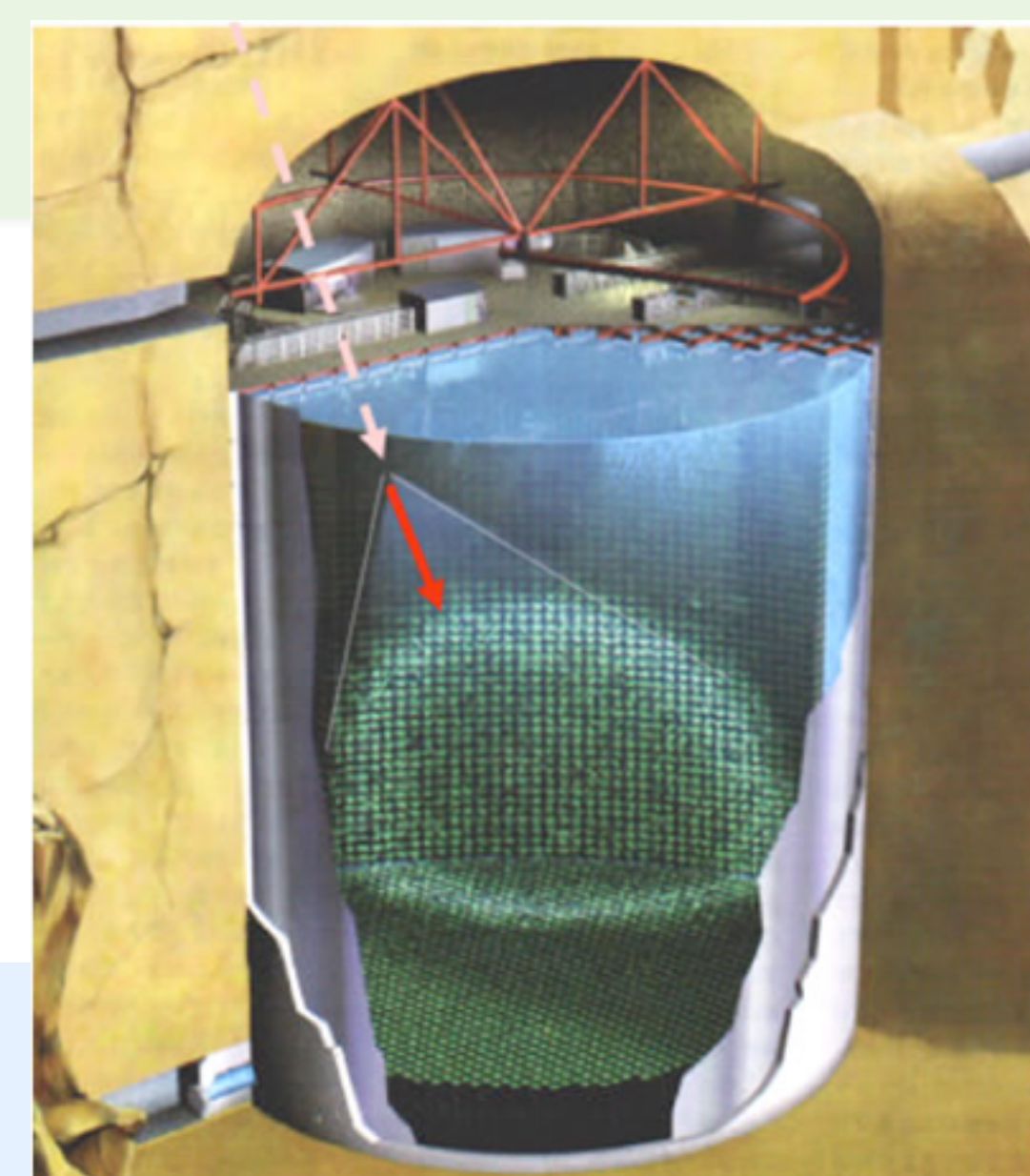
ニュートリノ振動はこう
いった問題を解決してく
れるかもしれないんだよ



わたしたちの身の周りにひそむ目には見えない「ニュートリノ」
このニュートリノが実は宇宙に残された謎を解く鍵となっているって知っていましたか？
ニュートリノを調べる巨大実験施設が「スーパーカミオカンデ」です！
直径・高さともに約40mもあるんですよ！

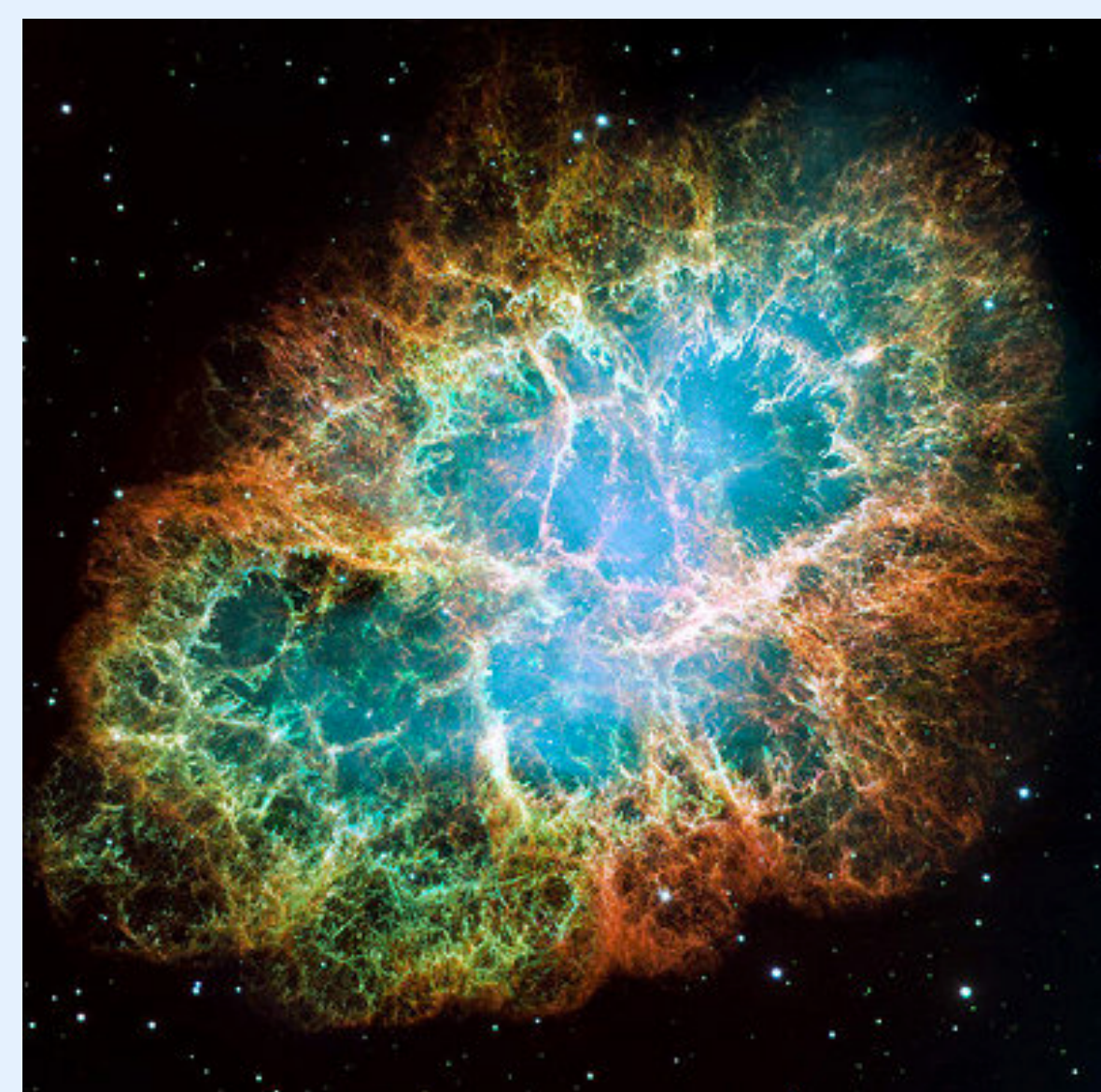


ニュートリノってすごいんだよ～



ニュートリノを使えば宇宙を直接調べることだってできるんです。
ニュートリノはほとんどの物にぶつからないで通り抜けてしまうから、宇宙の遠く(=より昔の宇宙)の情報を運んでしてくれるのです。

超新星爆発からのニュートリノ



星が一生を終えるときに起こす爆発(超新星爆発)からのニュートリノを見れば、星の性質や元素合成の過程などがわかるかもしれないのです。



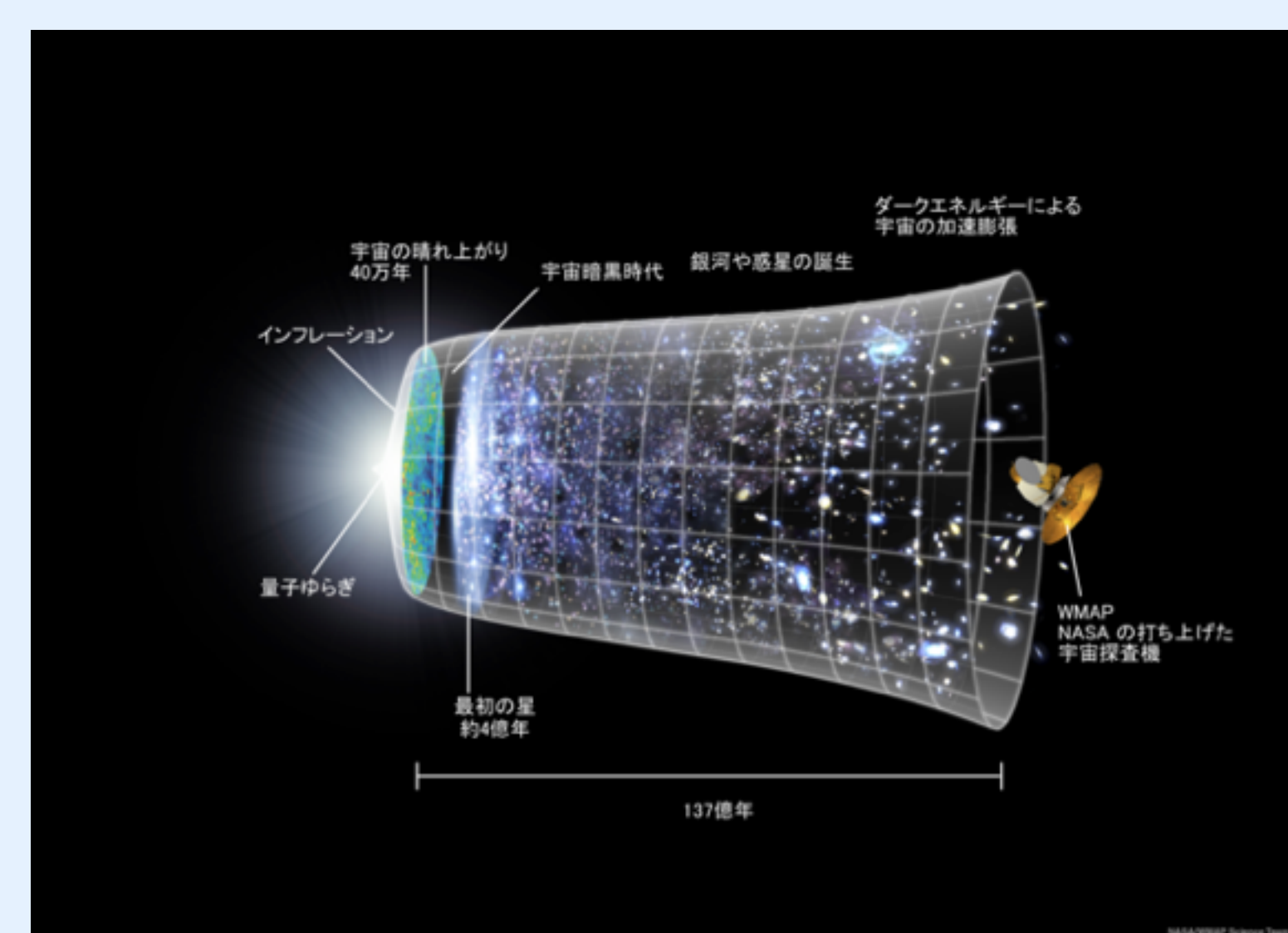
小柴教授はカミオカンデで大マゼラン星雲での超新星爆発からのニュートリノを捕まえて、ノーベル物理学賞を取ったんだ！



超新星背景ニュートリノ・宇宙背景ニュートリノ

宇宙が始まってから現在までに起きた超新星爆発から出るニュートリノは宇宙に散らばっています.

また、**宇宙初期のビッグバン**からのニュートリノは**宇宙誕生後0.1秒**までの情報を持っています。
これらはまだ未観測ですが、将来、より昔の宇宙を見る望遠鏡として期待されています。



ニュートリノ天文学